



*Realidad aumentada como herramienta interactiva en el proceso de enseñanza-
aprendizaje del nivel básico*

*Augmented reality as an interactive tool in the basic level teaching-learning
process*

*A realidade aumentada como ferramenta interativa no processo ensino-
aprendizagem de nível básico*

Gema Patricia Cedeño-Muñoz^I
gcedeno5605@pucesm.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2781-8510>

José Cayetano Cedeño-Muñoz^{II}
jcedeno9973@pucesm.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-0480-1094>

Yilainy María Nevárez-Zambrano^{III}
ynevarez8163@pucesm.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-7252-4992>

Sully Viviana Zambrano-Cuadros^{IV}
szambrano7010@pucesm.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9332-1548>

Correspondencia: gcedeno5605@pucesm.edu.ec

Ciencias de la Educación
Artículo de investigación

***Recibido:** 15 de diciembre de 2020 ***Aceptado:** 30 de diciembre de 2020 * **Publicado:** 04 de enero de 2021

- I. Ingeniera en Sistemas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Manabí, Chone, Ecuador.
- II. Licenciado en Fisioterapia, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Manabí, Chone, Ecuador.
- III. Licenciada en Informática, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Manabí, Chone, Ecuador.
- IV. Licenciada en Informática, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Manabí, Chone, Ecuador.

Resumen

La realidad aumentada, permite añadir contenido virtual en un entorno físico en tiempo real, se usa en la educación para que el proceso de enseñanza sea más eficaz. La investigación tiene como objetivo general: analizar la realidad aumentada como herramienta interactiva para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje del nivel básico. El estudio que se realizó es de tipo mixto combinando los enfoques Cualitativo-Cuantitativo, bibliográfica y descriptiva en la que se llevó a cabo el análisis documental sobre el tema planteado, para obtener los datos cuantitativo se aplicó una encuesta tomando como referencia una muestra de 43 docentes que laboran en el nivel básico. Las bases teóricas son las siguientes: Herramientas interactivas, realidad aumentada, proceso de enseñanza- aprendizaje y realidad aumentada como mediación pedagógica en instituciones educativas. En conclusión, se resalta que la herramienta realidad aumentada fortalece el proceso de enseñanza-aprendizaje, despertando el interés y la motivación en los educandos, enriqueciendo las experiencias cognitivas de los estudiantes, para alcanzar un aprendizaje significativo.

Palabras claves: Realidad aumentada; aplicaciones interactivas; enseñanza-aprendizaje; tecnología; educación.

Abstract

Augmented reality, allows adding virtual content in a physical environment in real time, is used in education to make the teaching process more effective. The research has the general objective: to analyze augmented reality as an interactive tool to strengthen the teaching-learning process at the basic level. The study that was carried out is of a mixed type combining the Quali-Quantitative, bibliographic and descriptive approaches in which the documentary analysis was carried out on the issue raised, to obtain the quantitative data a survey was applied taking as a reference a sample of 43 teachers who work at the basic level. The theoretical bases are the following: Interactive tools, augmented reality, teaching-learning process and augmented reality as pedagogical mediation in educational institutions. In conclusion, it is highlighted that the augmented reality tool strengthens the teaching-learning process, awakening interest and motivation in students, enriching the cognitive experiences of students, to achieve meaningful learning.

Key words: Augmented reality; interactive applications; teaching-learning; technology; education.

Resumo

A realidade aumentada, que permite agregar conteúdos virtuais em um ambiente físico em tempo real, é utilizada na educação para tornar o processo de ensino mais eficaz. A pesquisa tem como objetivo geral: analisar a realidade aumentada como ferramenta interativa para fortalecer o processo de ensino-aprendizagem no nível básico. O estudo realizado é do tipo misto combinando as abordagens Quali-Quantitativa, bibliográfica e descritiva em que se realizou a análise documental sobre a problemática levantada, para obter os dados quantitativos foi aplicado um inquérito tomando como referência uma amostra de 43 professores que atuam no nível básico. As bases teóricas são as seguintes: Ferramentas interativas, realidade aumentada, processo ensino-aprendizagem e realidade aumentada como mediação pedagógica em instituições de ensino. Concluindo, destaca-se que a ferramenta de realidade aumentada fortalece o processo ensino-aprendizagem, despertando o interesse e a motivação nos alunos, enriquecendo as experiências cognitivas dos alunos, para o alcance de uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Realidade aumentada; aplicações interativas; ensino-aprendizagem; tecnologia, educação.

Introducción

En la actualidad el empleo de la tecnología es indispensable en la sociedad. La generación actual llamada “nativos digitales” son diestros en el uso de equipos tecnológicos en varios ámbitos, como el del conocimiento. En el contexto educativo, con la utilidad de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) se han desarrollado aplicaciones cuya didáctica potencia el proceso de enseñanza, son herramientas interactivas que han llegado para revolucionar el concepto de enseñanza-aprendizaje desplazando el método tradicional.

La aplicación de herramientas interactivas en el nivel básico es un gran reto, el maestro a más de conocer su funcionamiento debe seleccionarlas según las necesidades de los educandos, se propone la Realidad Aumentada (RA) como alternativa a ser utilizada en la educación, combina elementos virtuales sobre la visión de la realidad, no necesita de mayores requerimientos de hardware, con solo tener una computadora o dispositivo móvil con cámara web, un lector de activador, textos o url y una parte real, esta podrá ser implementada en el aula de clase (Fracchia, Alonso & Martins, 2015).

La realidad aumentada proporciona prácticas de aprendizaje más genuinas, con la participación activa de estudiantes en clases que no se creían en años atrás. Esta tecnología promueve en los usuarios, cambios sobre las perspectivas de pensamiento en mejoras de sus actividades (Alvarez, Belleza & Caggiano, 2016).

Con la finalidad de aportar con la educación del siglo XXI, se realiza esta investigación que tiene como propósito analizar la realidad aumentada como herramienta interactiva para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje del nivel básico, de tal manera que el maestro disponga de herramientas tecnológicas interactivas y las aplique en su quehacer docente para alcanzar los objetivos educativos planteados.

En un estudio realizado en la ciudad Albacete de España al realizar una encuesta de preguntas abiertas a 23 participantes, se obtuvo como resultado significativo que la RA favorece el aprendizaje, motiva al estudiantado, facilita la comprensión de los conocimientos impartidos y es una herramienta necesaria para integrar las TIC el proceso de educativo (Cózar, del Moya, Hernández, & Hernández, 2015).

En otra investigación realizada en Quito sobre la RA en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales en décimo grado de educación general básica (EGB), donde al entrevistar a 4 docentes sobre si la RA influye en el aprendizaje significativo, se concluyó que si influye debido a que “es una herramienta interactiva, atractiva y motivadora necesaria para el aprendizaje del alumno”, además al encuestar a 67 estudiantes sobre qué aspecto considera importante al utilizar esta herramienta el 37% mencionó que la clase es interesante y un 28% que es una educación dinámica (González, 2017, p.95-96).

Como se puede evidenciar en las investigaciones antes mencionadas, la RA brinda facilidad en la práctica docente haciendo el trabajo más atractivo y eficiente, además permite que el educando se involucre en el proceso de formación de manera participativa, colaborativa, cooperativa y lúdica alcanzado un aprendizaje constructivista y significativo.

Con base a los resultados obtenidos en la investigación, se evidenció que la RA es una herramienta interactiva que contribuye al fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje del nivel básico, además es un recurso novedoso que el docente puede utilizar y convertir sus clases de monótona a innovadoras.

Desarrollo

Herramientas interactivas

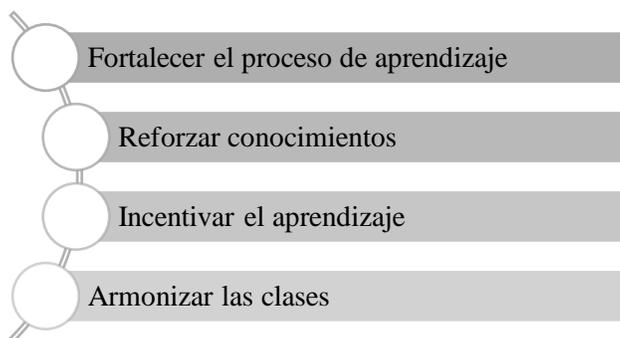
Las herramientas interactivas son sistemas computacionales que permiten la interrelación entre una persona y una máquina, este sistema depende de un usuario para ejecutar una tarea determinada, además facilita el trabajo de quien la utiliza (Vasquez & Vilema, 2018).

El uso de las herramientas interactivas en el aula de clase permite desarrollar en los estudiantes habilidades y destrezas en la adquisición de nuevos conocimientos de manera lúdica alcanzando un aprendizaje significativo, ya que son consideradas como el conjunto de elementos auditivos, visuales, textuales y gráficos (Chancusig, et al., 2017).

Para aplicar programas interactivos en el ámbito educativo es necesario propiciar una cultura organizacional abierta al cambio, donde el docente estimule y motive a los estudiantes a ser individuos activos en la adquisición de nuevos conocimientos, con el uso de estas herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje los educandos dejan su rol de pasivo (receptores de contenidos) y se convierten en creadores de su propio aprendizaje (Sierra, 2013).

Al emplear recursos adicionales en el aula de clase los estudiantes en la mayoría de los casos muestran interés durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, más cuando se trata de herramientas interactivas, sin embargo, estas deben ser adecuadas según la temática que se imparte y acorde a los intereses de los educandos para alcanzar los objetivos planificados, en la figura 1 se muestran algunos beneficios que se obtienen al utilizar estas herramientas en clase.

Figura 1: Beneficios de las herramientas interactivas



Fuente: Realizado a partir de la información de (Anangón, 2018).

Como se observa en la figura el docente debe ser meticuloso al utilizar las herramientas interactivas para impartir las clases, si no se lo aplica de manera correcta este puede ser un distractor para los estudiantes en lugar de aprovechar su utilidad que está dirigida a fortalecer, reforzar e incentivar el proceso de aprendizaje de los educandos además de armonizar las clases convirtiéndola en atractiva.

Dentro de esta concepción se propone la realidad aumentada como una oportunidad para mejorar el proceso educativo, donde el estudiante puede observar el mundo real con objetos virtuales permitiéndole ser el protagonista de su propio aprendizaje.

Realidad Aumentada

En este nuevo siglo han surgido tecnologías emergentes que cada día adquieren más impulso como es el caso de la realidad Aumentada, actualmente por varios factores no se aplica en todos los centros educativos, sin embargo, dentro de unos años más serán aprovechados sus beneficios en el proceso de enseñanza (Cabrero & Borroso, 2016). “La realidad aumentada, es una tecnología que superpone a una imagen real obtenida a través de una pantalla imágenes, modelos 3D u otro tipo de información generados por ordenador” (Prendes, 2015, p.188).

La RA se utiliza para englobar a un grupo de tecnologías que permite a los usuarios conectarse con el mundo a través de una pantalla ya sea de un celular, laptop o de otro dispositivo electrónico con cámara, permitiendo al usuario experiencias únicas en la educación, ocio, publicidad y marketing ya que permite visualizar imágenes como si fueran reales.

“La realidad aumentada consiste en combinar el mundo real con el virtual mediante un proceso informático, enriqueciendo la experiencia visual y mejorando la calidad de comunicación” (Rigueros, 2017, p.258).

Con base a los criterios antes expuestos, se debe diferenciar Realidad Virtual (RV) de la RA, ya que la primera a través de la tecnología permite crear una nueva realidad mientras que con la segunda se visualiza una versión mejorada de lo que ya existe. Para su aplicación ambas funcionan a través de software y hardware.

Proceso de enseñanza - aprendizaje

Es el procedimiento mediante el cual se transmiten conocimientos, los procesos de enseñanza y aprendizaje han estado y estarán en tela de juicio, en especial cuando los estudiantes no alcanzan los aprendizajes significativos (Cardona, 2019).

La educación en la actualidad se ve sometida a cambios y entre ellos están la implementación de nuevas tecnologías, los procesos de enseñanza - aprendizaje se han mejorado con grandes transformaciones y enriqueciendo con la utilización de las TIC, convirtiéndose en una vía moderna para el aprendizaje del contenido de las materias escolares. La utilización las TIC tiene grandes ventajas: interés, motivación, interacción, continúa actividad intelectual, desarrollo de la iniciativa, aprendizaje cooperativo, alto grado de interdisciplinariedad, alfabetización digital y audiovisual, desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información, mayor comunicación entre docentes y estudiantes (De la Torre & Domínguez, 2012).

Las nuevas herramientas tecnológicas se han ido incorporando en el proceso de enseñanza - aprendizaje, entre ellas se destacan las aplicaciones que permiten al alumno tener una visión del contenido de estudio más real utilizando la RA, según (Toledo & Sánchez, 2017) nos indican que los alumnos obtienen calificaciones más altas cuando el docente utiliza la realidad aumentada en sus clases.

Realidad aumentada como mediación pedagógica en instituciones educativas

Emplear las TIC en las instituciones educativas permite a los docentes innovar en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el uso de aplicaciones tecnológicas como la realidad aumentada, además realizar trabajos con mayor flexibilidad y agilidad. La RA permite integrar la teoría con la práctica reforzando los contenidos, dando mayor credibilidad a la información adquirida en el aprendizaje (López, Hormechea, Gonzales & Camelo, 2019).

El estudiante tiene que ser partícipe, guiado por el docente y contar con los dispositivos necesarios para que aprenda descubriendo y sea un ente activo al conocer esta nueva tecnología (Blázquez, 2017).

Al aplicar la realidad aumentada en el proceso de enseñanza se favorece a mejorar destrezas como pensamiento crítico, desarrollo de la creatividad, colaboración, intercambio de información. En la práctica diaria el docente comparte la teoría y con el uso de esta tecnología el estudiante podrá

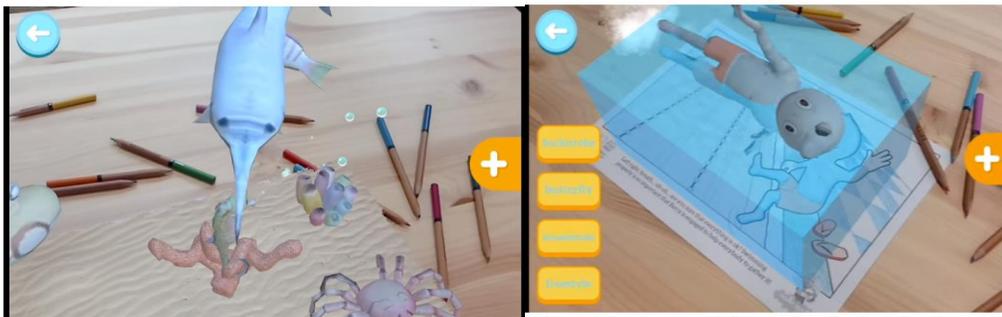
visualizar de forma interactiva los contenidos, además despierta en el alumno la motivación por aprender (Montesdeoca, 2019).

Neosentec (2016), una empresa que se dedica al diseño y desarrollo de estas aplicaciones, nos indica que:

Barcy es una aplicación de Realidad Aumentada educativa para los niños, que fomenta el desarrollo de la creatividad, gracias a la utilización de las ocho inteligencias múltiples de Howard Gardner. Está conectado a un conjunto de plantillas para colorear. La aplicación escanea la página, reconoce la ilustración dando vida al contenido.

En la imagen 1 se puede observar cómo da vida la aplicación Barcy

Imagen 1: Visualización de realidad aumentada con Barcy

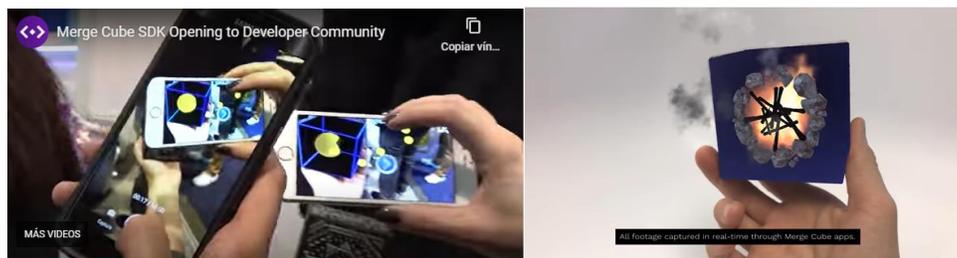


Fuente: Imagen tomada de (Neosentec, 2016)

Otra opción es el Merge Cube, un juguete no común que mezcla la realidad aumentada con la vida real. Consiste en un cubo que en las manos y con la ayuda de un dispositivo como gafas VR o un celular que tenga preinstalada la aplicación se convierte en un holograma, que cambia para convertirse en varias cosas como: dinosaurios, monstruos, etc. Esta herramienta tiene potencial, se usa para el entretenimiento, pero también ayuda en el proceso de enseñanza para aprender, compartir y comunicar de mejor manera (Barker, 2017).

En la Imagen 2 observamos cuando Merge Cube convierte el cubo en holograma.

Imagen 2: Merge Cube convirtiendo el cubo en holograma



Fuente: Imagen tomada de (Redbull, 2017)

Método

Para la presente investigación se aplicó la metodología mixta, combinando los enfoques Cualitativo, de tipo bibliográfica y descriptiva en la que se realizó el análisis documental sobre el tema planteado, presente en artículos, tesis, repositorios de revistas científicas, libros electrónicos. Se hizo uso de los métodos inductivo-deductivo que permitió extraer la información para el análisis de lo general a lo particular.

Con el enfoque cuantitativo se aplicó una encuesta virtual a docentes que imparten cátedra en el nivel básico, con la finalidad de determinar si la realidad aumentada como herramienta interactiva contribuye al fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel básico. Para la recolección de datos se realizó un estudio de campo mediante un cuestionario en *Google Form* diseñado por 5 preguntas de respuestas cerradas, con una población de 80 docentes de la zona rural de Manabí estipulando una muestra de 43 participantes que laboran en el nivel básico. En la ecuación (1) se observa el cálculo de la muestra según (Murray & Larry, 2009), que fue aplicada en la presente investigación.

$$n = \frac{(Z^2)(p)(q)}{(Z^2)(p)(q) + (e^2)} \text{ ecuación (1)}$$

Resultados y discusión

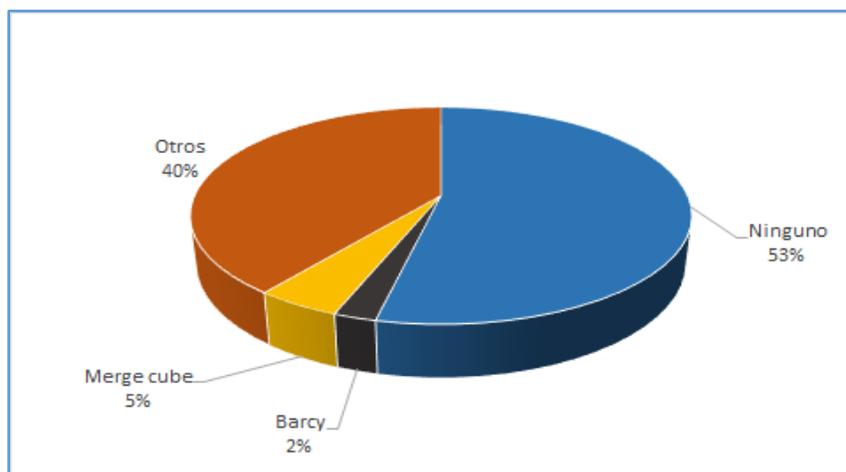
Luego de haber analizado la información bibliográfica que fundamenta la investigación y aplicado el instrumento de recolección de datos, donde se utilizó una encuesta de (5) preguntas, tomando como muestra (43) docentes de la zona rural de la Provincia de Manabí, para obtener los datos

respecto a la Realidad Virtual como herramienta interactiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje del nivel básico, se procede al análisis aplicando la estadística descriptiva mediante la representación de gráficos, para este fin se utilizó el programa de Excel, los cuales permitieron tener la información acerca de la temática. Los resultados fueron los siguientes:

Como resultado se evidenció que la mayor parte de los encuestados si utilizan recursos tecnológicos en el aula de clase, y a pesar de que vivimos en la era de la tecnología una minoría aún no incluye estos recursos para impartir los conocimientos a sus educandos. El 98% concuerdan que estas herramientas incluyéndose en la educación de los niños, niñas y jóvenes fortalecen su proceso de aprendizaje ya que en este siglo los estudiantes son nativos digitales.

En la figura 2 se muestran los resultados sobre la pregunta, ¿qué herramientas de realidad aumentada ha utilizado en el proceso de enseñanza aprendizaje?

Figura 2: Aplicaciones educativas de realidad aumentada

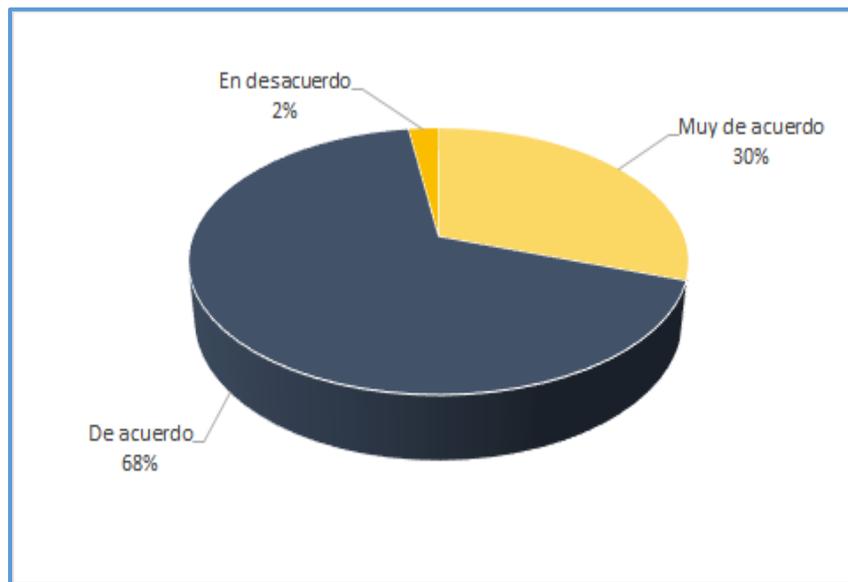


Fuente: Docentes encuestados

En los resultados de la figura 2 se observa que el 53% de encuestados no han utilizado aplicaciones educativas de realidad aumentada, un 40% han usado otras aplicaciones ya que actualmente existen variedad de estas, el 5% ha usado el Merge Cube, una alternativa atractiva para estudiantes y un 2% a usado Barcy, otra opción que permite trabajar en varias áreas básicas.

En la figura 3. se muestran los resultados obtenidos relacionados a la pregunta ¿Considera que el uso de la herramienta de realidad aumentada permite fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, haciendo su trabajo más atractivo y eficiente?

Figura 3: Realidad aumentada fortalece el proceso de enseñanza-aprendizaje.

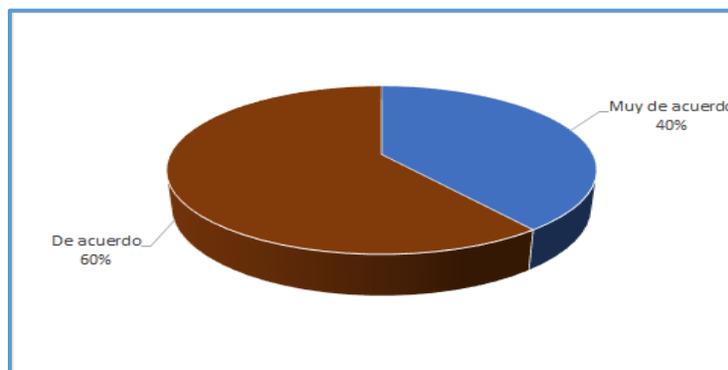


Fuente: Docentes encuestados

Como se puede observar en la figura 3, el 30% de los encuestados manifiestan estar muy de acuerdo que el uso de la herramienta de realidad aumentada permite fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, haciendo su trabajo más atractivo y eficiente, el 68% está de acuerdo y una minoría del 2% en desacuerdo. La mayoría de los encuestados concuerdan que la aplicación de la RA aporta a la educación y formación de los educandos (Westerfield, Mitrovic, & Billingham, 2015).

En la figura 4 con relación a la pregunta ¿Considera que la herramienta de realidad aumentada es un recurso innovador para sus clases?

Figura 4: La realidad aumentada es un recurso innovador.



Fuente: Docentes encuestados

Como se aprecia en la figura 4 el 100% de los encuestados manifiestan que la realidad aumentada es un recurso innovador para sus clases, esto se infiere debido que el 40% respondió estar muy de acuerdo y el 60% estar de acuerdo. A pesar que por varias dificultades no todos los profesores aplican RA, reconocen que es una herramienta tecnológica novedosa en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Kysela & Štorková, 2015).

Conclusiones

De acuerdo a los resultados de la investigación realizada se puede evidenciar que la mayoría de los docentes de la zona rural de Manabí no aplican la RA en el aula de clase debido al desconocimiento de estas herramientas; sin embargo, son conscientes que su uso fortalece el proceso de enseñanza-aprendizaje, despertando el interés y la motivación en los educandos.

Los softwares de RA como Barcy y Merge Cube ofrecen la oportunidad de innovar en clases, generando una participación colectiva, dinámica y lúdica ya que proyecta imágenes en forma de hologramas de las áreas básicas, particularmente de ciencias naturales y estudios sociales, enriqueciendo las experiencias cognitivas de los estudiantes, para alcanzar un aprendizaje significativo.

Recomendaciones

1. Alvarez, Elsa., Belleza, A., Caggiano, V. (2016). Realidad Aumentada: Innovación en Educación. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*. 7(1), 195-212. Recuperado de: <https://bit.ly/2KW1f4j>
2. Anangonó, J. (2018). Herramientas interactivas en el aprendizaje de los cuerpos geométricos y figuras planas en el área de matemática, de los estudiantes de octavo año de educación general básica. Diseño de un software interactivo. (Tesis de pregrado). Recuperado de: <https://bit.ly/3nNqu7J>
3. Barker, P., (2017). Merge Cube usa la realidad aumentada y los hologramas para que interactuemos en el mundo digital. Redbull. Recuperado de: <https://win.gs/2WwvKQY>
4. Blázquez, A. (2017). Realidad Aumentada en Educación. Gabinete de Tele-Educación del Vicerrectorado de Servicio Tecnológico de la Universidad Politécnica de Madrid. Recuperado de: <https://bit.ly/2KRp5OK>

5. Cabrero, J & Borroso J. (2016). Posibilidades educativas de la realidad aumentada. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 5 (1), 46-52. Recuperado de: <https://bit.ly/3h2xuuI>
6. Cardona, J. (2016), Procesos de enseñanza-aprendizaje en la universidad: perspectiva de los estudiantes, *Revista Rastros Roatros*. 18(33), 51 – 60. Recuperado de: <https://bit.ly/34DEIAG>
7. Chancusig, J., Flores, G., Venegas, G., Cadena, J., Guaypatín, O., & Izurieta, E. (2017). Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC'S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática. *Revista Boletín Redipe*, 6(4), págs. 112-134. Recuperado de: <https://bit.ly/38wE6xF>
8. Cózar, R., del Moya, M., Hernández, J.A., & Hernández, J.R. (2015). Tecnologías emergentes para la enseñanza de las ciencias sociales. Una experiencia con el uso de realidad aumentada en la formación inicial de maestros. *Digital Education Review*, (27), 138-153. Recuperado de <https://bit.ly/3nNqvZI>
9. De la Torre, L., & Domínguez, J. (2012). Las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje a través de los objetos de aprendizaje. *Revista Cubana de Informática Médica*, 4(1), 91-10. Recuperado de: <https://bit.ly/3mH1Wf3>
10. Fracchia, C., Alonso, A., & Martins, A. (2015). Realidad Aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales. *TE & ET*. (16), 7 - 15. Recuperado de: <https://bit.ly/3aqKvwM>
11. Gonzáles, M. (2017). Realidad aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales, unidad 4 de décimo año de EGB, en la unidad educativa “Gran Bretaña”, periodo 2016-2017 (Tesis de pregrado). Recuperado de: <https://bit.ly/3mNKHZH>
12. Kysela, J., & Štorková, P. (2015). Using Augmented Reality as a Medium for Teaching History and Tourism. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 926-931. Recuperado de: <https://bit.ly/3rnriZh>
13. López, C., Hormechea, K., González, L. & Camelo. Y. (2017). Uso de la Realidad Aumentada como Estrategia de Aprendizaje para la enseñanza de las Ciencias Naturales. (Tesis de pregrado). Recuperado de: <https://bit.ly/2WNPuQ5>

14. Montesdeoca, D. (2019). El uso de realidad aumentada en el proceso de enseñanza aprendizaje de ciencias naturales en los estudiantes de la U.E. Juan B. Vela. (Tesis de posgrado). Recuperado de: <https://bit.ly/38owtJM>
15. Murray, R., & Larry, J. (2009). Estadística. Monterrey, México: McGRAW-HILL. Recupedado de: <https://bit.ly/2JdbMYA>
16. Neosentec (2016). Realidad aumentada como herramienta educativa. Recuperado de: <https://bit.ly/3hdm738>
17. Prendes, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Revistas de medios y educación*, 1(46), 187-203. Recuperado de: <https://bit.ly/3rdRRJY>
18. Rigueros, C. (2018). La realidad aumentada: lo que debemos conocer. *Tecnología Investigación y Academia*, 5(2), 257-261. Recuperado de: <https://bit.ly/3raGMJI>
19. Sierra, C. (2013). La educación virtual como favorecedora del aprendizaje autónomo. *Panorama*, 5(9). Recuperado de: <https://bit.ly/34Hj3qZ>
20. Toledo, P., & Sanchez, J. (2017). Realidad Aumentada en Educación Primaria: efectos sobre el aprendizaje. *RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(1), 79-92. Recuperado de: <https://bit.ly/3nQ3zZw>
21. Vasquez, R. & Vilema, J. (2018). Herramientas interactivas en el aprendizaje de vectores, dirigido a estudiantes de segundo año de bachillerato. Diseño de un software interactivo (Tesis de pregrado). Recuperado de: <https://bit.ly/2M8dCex>
22. Westerfield, G., Mitrovic, A. & Billinghamurst, M. (2015). Entrenamiento de realidad aumentada inteligente para ensamblaje de placas base. *Int J Artif Intell Educ*, 25(1), 157-172. Recuperado de: <https://bit.ly/3mJOV4v>